

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-231777

(43)Date of publication of application : 28.08.2001

(51)Int.Cl.

A61B 6/03

G06F 3/033

(21)Application number : 2000-367334

(71)Applicant : SIEMENS AG

(22)Date of filing : 01.12.2000

(72)Inventor : RAHN NORBERT
WACH SIEGFRIED

(30)Priority

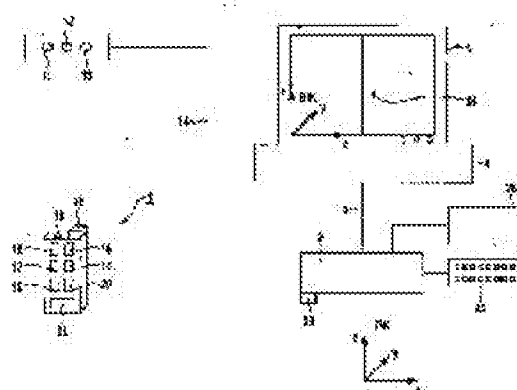
Priority number : 1999 19958443 Priority date : 03.12.1999 Priority country : DE

(54) CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To constitute a controller provided with a movable control element 1 for affecting medical image information 6-9 indicated on the display surface 5 and with means 2 and 10-13 for quantitatively deciding the displaying movement of the element 1 so as to be intuitively handled by a user.

SOLUTION: The display of image information 6-9 to be indicated on the display surface 5 is affected only by the movement of the control element 1.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-231777
(P2001-231777A)

(43) 公開日 平成13年8月28日 (2001.8.28)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード* (参考) |
|---------------------------|-------|---------------|-------------|
| A 6 1 B 6/03 | 3 6 0 | A 6 1 B 6/03 | 3 6 0 G |
| G 0 6 F 3/033 | 3 1 0 | G 0 6 F 3/033 | 3 1 0 Y |

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-367334(P2000-367334)
(22) 出願日 平成12年12月1日 (2000.12.1)
(31) 優先権主張番号 1 9 9 5 8 4 4 3, 5
(32) 優先日 平成11年12月3日 (1999.12.3)
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

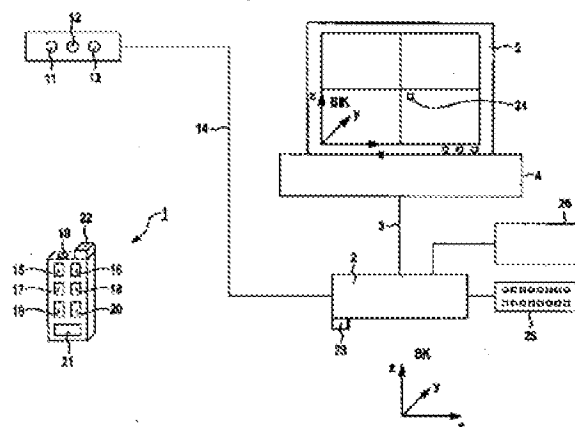
(71) 出願人 390039413
シーメンス アクチエンゲゼルシャフト
SIEMENS AKTIENGESEL
LSCHAFT
ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン
ヴィッテルスバッハープラッツ 2
(72) 発明者 ノルベルト ラーン
ドイツ連邦共和国 91301 フォルヒハイム
プライテンローヘシュトラッセ 38
(72) 発明者 ジークフリート ヴァッハ
ドイツ連邦共和国 91315 ヘヒシュタット
シュターベルスドルフ 20
(74) 代理人 100075166
弁理士 山口 巖

(54) 【発明の名称】 コントローラ

(57) 【要約】

【課題】 表示面 (5) の上に指示される医学的な像情報 (6~9) に影響を与えるための、運動可能なコントロール要素 (1) とコントロール要素 (1) の変位運動を定量的に決定するための手段 (2, 10~13) とを有するコントローラを、コントローラの取扱が利用者にとって直観的に行われよう構成する。

【解決手段】 表示面 (5) の上に指示される像情報 (6~9) の表示がコントロール要素 (1) の運動によってのみ影響される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示面（5）上に表示される医学的な像情報（6～9）に影響を与えるための、運動可能なコントロール要素（1）と、該要素（1）の変位運動を定量的に決定するための手段（2、10～13）とを有するコントローラにおいて、表示面（5）上に表示される像情報（6～9）の画像がコントロール要素（1）の運動によってのみ影響されることを特徴とするコントローラ。

【請求項2】 コントロール要素（1）が6つの自由度で運動可能であることを特徴とする請求項1記載のコントローラ。

【請求項3】 コントロール要素（1）が操作手段（15～20）を有することを特徴とする請求項1又は2記載のコントローラ。

【請求項4】 第1の操作手段（15）の操作により選択が行われることを特徴とする請求項3記載のコントローラ。

【請求項5】 コントロール要素（1）の運動による第2の操作手段（16）の操作により、表示される像情報（6～9）の大きさが影響されることを特徴とする請求項3又は4記載のコントローラ。

【請求項6】 コントロール要素（1）の運動による第3の操作手段（17）の操作後に表示される像情報（6～9）が回転可能であることを特徴とする請求項3ないし5の1つに記載のコントローラ。

【請求項7】 コントロール要素（1）の運動による第4の操作手段（18）の操作後に、像情報（6～9）の種々の見方が表示されることを特徴とする請求項3ないし6の1つに記載のコントローラ。

【請求項8】 コントロール要素（1）がマイクロホン（21）を有することを特徴とする請求項3ないし7の1つに記載のコントローラ。

【請求項9】 コントロール要素（1）の操作手段（15～18）の機能割当てを設定する手段（19）を有することを特徴とする請求項3ないし8の1つに記載のコントローラ。

【請求項10】 操作手段（15～20）の操作により、および／又はマイクロホン（21）の音声入力により電気的信号が発生され、これらの電気的信号がコントロール要素（1）の送信装置（22）を介して無線で信号処理のための手段（2）に接続されているコントロール要素（1）の受信装置（23）に伝送されることを特徴とする請求項3ないし9の1つに記載のコントローラ。

【請求項11】 コントロール要素（1）の変位運動を定量的に決定するための手段（2、10～13）が、コントロール要素（1）の座標を基準座標系（BK）内で決定し、かつ医学的像情報を書込む像座標系（BIK）に変換し、その際変位運動を定量的に決定するための手

段（2、10～13）が基準座標系（BK）に関して求められた座標および／又は像座標系（BIK）に関して求められた座標に平均値フィルタリングを受けさせることを特徴とする請求項1ないし10の1つに記載のコントローラ。

【請求項12】 コントロール要素（1）の変位運動を定量的に決定するための手段（2、10～13）が、医学的像情報（6～9）の表示に影響を与えるために必要なコントロール要素（1）の変位運動の範囲が予め定められるように設定されることを特徴とする請求項11記載のコントローラ。

【請求項13】 コントロール要素が手持ちのコントローラとして構成されていることを特徴とする請求項1ないし12の1つに記載のコントローラ。

【請求項14】 コントロール要素（1）が液密のケースに入れられていることを特徴とする請求項1ないし13の1つに記載のコントローラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示面の上に指示される像情報に影響を与えるための、運動可能なコントロール要素と該要素の変位運動を定量的に決定するための手段とを有するコントローラに関する。

【0002】

【従来の技術】像処理、特に医学的な像処理では、診断装置および可視化計算機を用いて取得された像情報、例えば断層像又は三次元の解剖学的な対象物の3D可視化像が診断、治療又は手術計画のため表示面の上に表示される。像情報の表示になんらかの形態で影響を与えられるように、通常可視化計算機に1つ又はそれ以上の入力手段、例えばキーボード、ジョイスティック、トラックボール又はいわゆるマウスが接続されている。マウスならびに他の等価の入力手段により、表示される像情報の中に挿入されるマークが像情報に対して相対的に動かされ、また入力手段の操作手段の操作により能動的に用語“ズーム”のもとに知られている像情報の拡大および縮小、多くの表示される像情報からの選択又は像情報の種々の見方でのページングのような表示に影響を与えるための行為が行われる。

【0003】国際特許出願公開97/15840号明細書には、例えばシーケンスの間に、シーケンスパラメータを操作手段により変更可能であるように構成した入力装置を有する医学撮像システムが記載されている。操作手段は例えばジョイスティック、マウス又はロールボールを含んでよい。

【0004】ドイツ特許出願公開第 198 19 218号明細書には、本質的にジョイスティックの機能を有する、好ましくは手持ちのコントロール要素として構成されたコントロール要素が記載されている。

【0005】さらに米国特許第 5,506,605号明細書が

ら、空間内で自由に運動可能な三次元のマウスは公知である。

【0006】さらにヨーロッパ特許出願公開第0 429 391号明細書には、計算機に対する同じく三次元のマウスの機能を有する入力装置が記載されている。

【0007】米国特許第 5,303,148号明細書には、音声と結び付けられた医学的撮像システムが記載されている。入力例えばマイクロホンにより行われ、その際に入力された命令は予めプログラムされて計算機内に記憶されている手順を起動する。

【0008】さらにドイツ特許出願公開第 195 01 581号明細書から、医学的、技術的なシステム作業場所用、特に外科用の、足により操作可能な入力装置は公知である。

【0009】さらにドイツ特許出願公開第 197 40 382号明細書には、運動可能な電子的構成部分であって、その機能を制御するための外から操作可能なキーを備えた構成部分が記載されている。この構成部分は、特に水密なコンピュータ用のマウスとして構成される。

【0010】しかし、公知の入力手段は通常二次元的に変位可能な、特定のコントロールに結び付けられた入力手段であり、これらの入力手段によっては像情報、特に三次元に可視化された像情報を簡単な方法である画像から他へ変更するのしばしば困難であることが欠点として判明している。

【0011】三次元に表示された対象物のマウスによる回転は、例えば表示面上に表示され、マウスと結び付いているマークが、マウスの相応の運動により表示面上に表示されている回転すべき対象物の点上に位置決めされるように行われる。マウスのキーを同時操作した場合、マウスは、その周りで対象物が回転されるべき回転軸線に対し垂直に動かされ、それにより対象物が回転せしめられる。三次元に可視化された対象物を回転させるためにマウスを使用するこの形態は“仮想的トラックボール”と呼ばれる。しかし仮想的トラックボールの操作には利用者の非常な慣れを必要とする。さらに利用者は、三次元表示された複雑な対象物の場合、数度の回転の後に急速に対象物の現在の方位に関する認識を失い易い。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】従って本発明の課題は、冒頭にあげた種類のコントローラを、コントローラの取扱が利用者にとって直観的に行えるように構成することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】この課題は、本発明によれば、表示面上に表示される医学的な像情報に影響を与えるための、運動可能なコントロール要素と、該要素の変位運動を定量的に決定するための手段とを有するコントローラにおいて、表示面上に表示される医学的な像情

報の画像が、コントロール要素の運動によってのみ影響されることを特徴とするコントローラにより解決される。即ち本発明によるコントローラは、コントローラの変位運動を定量的に決定するための、好ましくは計算手段を含む手段がコントロール要素の運動を捕捉し、かつ像情報の表示に影響を与えるための制御信号に変換するので、コントロール要素を取り扱う利用者のそれ以外の活動なしに、即ち例えばコントローラの操作手段の同時の操作なしに、特定の方向および特定の変位行程のコントロール要素の運動によってのみ表示面上に表示される医学的な像情報の画像が変更される。例えばコントロール要素の運動によってのみ表示面上に表示される対象物の種々の見方の間のページングが、又はコントロール要素の回転によってのみ表示面上に表示される対象物の相応の回転が行われる。即ちコントロール要素の運動が表示面上に表示される医学的な像情報の画像に運動に相応する影響を生じさせるので、直観的な、従ってまた簡単化された取扱が利用者にとって可能になる。

【0014】本発明の特に好ましい実施例では、コントロール要素は6つの自由度で運動可能である。コントロール要素の自由な運動が可能なので、コントロール要素の取扱に対する制限が全く生じない利点がある。コントロール要素の自由な運動可能性は、三次元に可視化された対象物の画像に影響を与える際に特に有利である。何故なら、コントロール要素の各々の運動が三次元に可視化された対象物の相応の運動を生じさせるからである。従ってコントローラの利用者は対象物のあらゆる運動を後付けすることができる。何故なら、コントロール要素の運動と表示面上の対象物の運動との間に常に直接的な関連付けが存在するからである。

【0015】本発明の変形例では、コントローラのコントロール要素は操作手段を有し、操作手段は、コントローラを種々の作動モードで作動可能とする利点がある。

【0016】本発明の変形例によれば、コントロール要素は少なくとも4つの操作手段を有する。第1の操作手段の操作はコントローラを選択モードに移し、この選択モードで表示される像情報の中に挿入されるマークが像情報に対して相対的に動かされ、かつ操作手段の再度の操作により選択が行われる。第2の操作手段の操作はコントローラを第2の作動モードに移し、この第2の作動モードでコントロール要素の運動によってのみ表示面上に表示される像情報の大きさが影響される。コントローラを第3の作動モードは第3の操作手段の操作により能動化される。この第3の作動モードでコントロール要素の運動により表示面上に表示される医学的情報の相応の運動が生じる。第4の操作手段の操作はコントローラを第4の作動モードに移し、この第4の作動モードでコントロール要素の運動により表示装置上に表示可能な像情報の種々の見方の間のページングを可能にする。

【0017】本発明の実施例によれば、コントロール要

素の運動により制御される医学的な像情報の表示の操作に対し、追加的に音声制御により医学的な像情報の画像に影響を及ぼせるよう、コントローラのコントロール要素はマイクロホンを含む。

【0018】本発明の実施例では、コントロール要素の操作手段の機能割当てを設定する手段を有する。操作手段の機能割当ては、それによって利用者固有に行われる。

【0019】本発明の変形例によれば、操作手段の操作によりおよび／又はマイクロホンの音響入力により電気的10 信号が発生され、これらの電気的信号がコントロール要素の送信装置を介して無線で信号処理のための手段に接続されたコントロール要素の受信装置に伝送される。この方法でコントロール要素の有利な取扱が可能になる。何故なら、運動可能なコントロール要素とコントロール要素に対して相対的に静止している信号処理手段との間に延びる、エラーを生じやすいケーブルが存在しないからである。

【0020】本発明の変形例では、コントロール要素の変位運動を定量的に決定するための手段が、コントロール要素の座標を基準座標系の中で決定し、かつ医学的像情報を書込み可能な像座標系に変換し、その際変位運動を定量的に決定するための手段が基準座標系に関して求めた座標および／又は像座標系に関して求めた座標に平均値フィルタリングを受けさせる。平均値フィルタリングにより、利用者によるコントロール要素の意図しない不安定な運動が平坦化されるので、小さい不規則な運動では表示面上の医学的な像情報の表示に跳躍的な変化を生じない。

【0021】本発明の実施例では、コントロール要素の変位運動を定量的に決定するための手段が、医学的像情報の表示に影響を与えるために必要なコントロール要素の変位運動の範囲が予め定められるように設定される。この方法でコントローラの鋭敏性、即ちコントローラが作用をリリースするために応答するコントロール要素の変位運動の範囲を、同じく利用者固有に設定できる。

【0022】本発明の他の実施例では、コントロール要素が手持ちのコントローラとして構成され、かつコントロール要素が液体、例えば体液と接触するのを排除できない環境でも該要素を使用可能であるように、コントロール要素が液密のケースに入れられる。コントロール要素を液密のケースに入れることにより、コントロール要素は洗浄可能、かつ容易に浄化可能となる。さらにコントロール要素を、液密のケースに入れたことにより、無菌の環境、例えば手術室で使用するために、簡単な方法で殺菌できる。

【0023】

【発明の実施の形態】本発明の実施例を添付の概要図面に示す。

【0024】図1に示す本発明によるコントローラは、

この実施例の場合、コントロール要素1とコントロール要素1の変位運動を定量的に決定するための、システム計算機2を含む手段とを有する。コントローラは医学的な像情報に影響を与えるために設けられており、従ってシステム計算機2は通信線3を介して可視化計算機4と接続されている。

【0025】可視化計算機4の、詳細には示していないメモリの中に、診断装置により求められた三次元の解剖学的な対象物の像データセットが記憶されており、これらは種々の表示形態で表示面上、例えば投影面上又は指示装置の指示面上に表示される。この実施例の場合は、像情報を指示するためモニター5が可視化計算機4に接続されている。

【0026】図2はこの実施例に関する例として、図示しない患者の頭部の3D像データセットから求めた4つの部分像を有する、モニター5のスクリーン上に表示される像セットB1を示す。部分像6～8は、患者の頭部の3つの直交する画像上に可視化された断層像であり、その際部分像6は冠状像層の2D画像、部分像7は矢状像層の2D画像、そして部分像8は横断像層の2D画像をそれぞれ示す。部分像9は、患者頭部の組織範囲の3D画像である。図2中に参照符号B2およびB3を付しているのは、可視化計算機4内に存在している別の像セットであり、これらの像セットは、像セットB1と同様の方法で患者頭部の別の画像を示し、かつモニター5のスクリーン上に表示される。

【0027】本発明によるコントローラは、コントロール要素1の運動によってのみ、モニター5のスクリーン上に表示される医学的な像情報に影響を与えるよう構成されている。コントロール要素1は、この実施例の場合、3つの自由度で運動可能な手持ちのコントロール要素として構成されている。コントロール要素1は、体液と接触する可能性のある手術室で使用されるので、液密のケースに入れられている。そのためコントロール要素は洗浄可能であり、かつ容易に浄化可能である。さらにコントロール要素は、液密のケースに入れられているため、簡単な方法で殺菌できる。このことは無菌の環境で使用するための前提条件である。

【0028】モニター5のスクリーン上に表示される像情報の画像に影響を及ぼすため、コントロール要素1の運動が、この実施例では基準座標系BKの中で決定される。コントロール要素1の座標の決定は、その際それ自体は公知の光学的、電磁的、赤外光の測定に基づく又は超音波信号の測定に基づく位置決定システムにより行われる。この実施例の場合、基準座標系BK内のコントロール要素1の座標の決定は、超音波信号を送り出すコントロール要素1の送信装置10と、コントロール要素1に対し相対的に静止して配置されている3つの超音波受信器11～13との助けをかりて行われる。基準座標系BK内の位置をシステム計算機2により認識されている

超音波受信器11～13は、導線14を介してシステム計算機2と接続されている。システム計算機2は、超音波受信器11～13により受信されてシステム計算機2に伝達された超音波信号の評価により、例えば伝搬時間測定又は位相測定により、基準座標系BKに関するコントロール要素1のそれぞれ現在の位置、即ちコントロール要素1の現在の座標を実時間で求めることができる。コントローラの作動中に実際上連続的に求められる、基準座標系BKに関するコントロール要素1の座標はシステム計算機2により続いて、指示される像情報を書込める像座標系BKの像座標に変換される。像座標系BKに関して求められた、コントロール要素1の運動を記述するこれらの座標は、操作者による場合によっては意図に反する不安定なコントロール要素1の操作（これは例えば像情報に跳躍的な影響を与えるという不都合を生じる）を平坦化により除去するため、システム計算機2により平均値フィルタリングを受ける。続いてシステム計算機2はコントロール要素1の運動を特徴付ける像座標を可視化計算機4に伝達し、この可視化計算機4が求められた像座標に相応してモニター5上の医学的像情報の画像の変更を行う。

【0029】モニター5上に表示される像情報に目的に則して影響を与えるため、コントロール要素1はキー15～20およびマイクロホン21の形態の6つの操作手段を有する。キー15～20の操作又はマイクロホン21の音声により、コントロール要素1内に電気的信号が生じ、これらの電気的信号が信号を担う波を送り出す送信装置22を介して信号を担う波を受信する受信装置23に伝送される。受信装置23はシステム計算機2に接続されており、該計算機2が受信装置23により受信された信号を評価する。電気的信号により伝送される、後で説明する情報に関係して、システム計算機2が相応の設定を行い、かつ像情報の表示に影響を与える制御命令を可視化計算機4に伝達する。

【0030】操作者がコントロール要素1のキー15を操作すると、送信装置22および受信装置23を介して情報がコントローラのシステム計算機2に伝送され、それによりコントローラが第1の作動モード、いわゆる選択モードに移され、このモードの際にカーソル24の形態のマークがモニター5上に表示される医学的像情報の中に挿入される。コントロール要素1の運動により、マーク24が像情報に対して相対的に動かされ、またキー15の再度の操作により、例えば部分像6ないし9の1つが選び出され、又は場合によってはモニター5のスクリーン上に表示されるコントロールマスクの他のメニュー一点が選ばれ、また設定が変更される。例えばマーク24がコントロール要素1の運動により部分像6上に動かされ、キー15が再度押されると、部分像6がその後の処理のために選び出される。

【0031】続いてキー16が操作されると、コントロ

ール要素1からシステム計算機2への相応の情報の伝送により、コントローラのいわゆるズームモードが起動され、このズームモードで、例えば基準座標系BKのy方向のコントロール要素1の前方および後方運動により部分像6の見方が拡大又は縮小される。

【0032】それに対しコントロール要素1のキー17が操作されると、いわゆる対象物回転モードが起動され、この対象物回転モードでは、例えば基準座標系BKのy軸の周りでのコントロール要素1の回転により部分像6の回転が生じる。選択モードで部分像9が選び出されており、かつ続いて対象物回転モードがキー17の操作により起動されているなら、空間内でのコントロール要素1の任意の回転により、部分像9内に三次元的に可視化された対象物の相応の回転が行われる。

【0033】コントローラの第4の作動モード、いわゆる層位置決めモードは、キー18の操作により設定可能である。この層位置決めモードでは、コントロール要素1の運動によってのみ像情報の種々の見方にページングされる。それによって基準座標系BK内のコントロール要素1の運動に関係して、3D像データセットから発生された、種々の像セットB1ないしB3に対応付けられた層像にページングされる。このことは図2中に3D像セットから発生された3つの層像が相前後して位置している患者の3つの身体層を有する像セットB1ないしB3により示されている。こうして例えば基準座標系BKのx方向におけるコントロール要素1の水平な運動は、矢状の像層の2D画像の通過を、基準座標系BKのz方向のコントロール要素1の垂直な運動は横方向の像層の2D画像の通過を、また基準座標系BKのy方向のコントロール要素1の前方／後方運動は冠状の像層通過を結果として伴う。コントロール要素1が斜めに運動する際には同時にモニター5上の像層の横方向、冠状および矢状の2D画像が起動され、かつ上記の様に通過する。

【0034】即ちキー15～18の操作に関係してコントローラの種々の作動モードが設定可能であり、その際に特に層位置決めモード、ズームモードおよび対象物回転モードでコントロール要素1の運動によってのみモニター5上に表示される医学的像情報に影響を与えることは明らかである。

【0035】キー15～18の操作時、この実施例の場合には、自動的にコントロール要素1のいわゆるリセットが行われる。即ちキー15～18の操作に続く全ての運動は、システム計算機2により、相応のキー15～18の操作が行われた場所に対し相対的に求められる。しかし、コントロール要素1のこのようなリセットは、各作動モードでキー19の操作によっても行える。

【0036】さらにキー15～18の機能割当ては、利用者毎に変更可能である。そのためこの実施例では、最初にコントロール要素1のキー20を操作する必要がある。続いてキー15～18を相前後して1回操作し、そ

の際キー15～18の操作の順序に従って先ず選択モードが、次にズームモードが、さらに対象物回転モードが、そして最後に層位置決めモードが相応のキーに対応付けられる。

【0037】マイクロホン21は、コントロール要素1の操作の容易性を高めるために設けられている。それによって、医学的像情報の画像に影響を与えるための簡単な機能が音声による制御で行われる。その際、送信装置22および受信装置23によりシステム計算機2に伝送される音声信号は、それ自体公知の方法で評価され、かつシステム計算機2および可視化計算機4に対する制御信号に変換される。

【0038】さらに、コントロール要素1を快適に案内するため、コントロール要素1の運動と、それと結び付けられ、モニター5上に表示される医学的像情報の画像への影響とに関して、コントローラの鋭敏さが設定される。この実施例の場合、システム計算機2に接続されたキーボード25と、システム計算機2に接続されたモニター26とを用いて、利用者はコントローラの各々の作動モードに対して、像表示に相応の変化を生じさせるためにどの範囲の変位運動が必要かを予め定める設定プログラムを実行する。例えばコントローラは、選択モードで基準座標系BKの空間方向における10cmのコントロール要素1の運動が、像情報を書込まれる像座標系BIKの相応の方向に5cmのマーク24の運動を起こすよう、即ち基準座標系BK内のコントロール要素1の移動距離と、像座標系BIK中のマーク24の移動距離との比が2:1であるように設定できる。

【0039】層位置決めモードでは、設定は例えば基準座標系BKの3つの空間方向での5cmのコントロール要素1の運動が、層像の各種画像のページングに、即ち層像のある画像から層像の他の画像への切換のために必要であるように行われる。

【0040】比較可能な方法で、ズームモードに対する鋭敏さも対象物回転モードに対する鋭敏さも設定できる。その際、対象物回転モードに対しては、利用者が三次元的にモニター5上に表示される対象物の回転の際方位を見失しなないように、基準座標系BK内でのコントロール要素1の移動距離と、像座標系BIK内での対象物の相応の移動距離との比を1:1に選ぶことが有意義である。

【0041】本発明によるコントローラの以上に説明した実施例は例として理解すべきであり、本発明の範囲内で他の実施の方法も可能である。

【0042】この実施例の場合、例えばコントロール要

素1の変位運動の定量的な決定は、超音波信号を用いて行った。しかしながら変位運動の定量的な決定は、光学的、電磁的、赤外光の測定に基づく位置決定システムによっても行える。さらにコントロール要素1の変位運動の定量的な決定は、それ自体公知の慣性ナビゲーションシステム、例えば加速度検出器又はジャイロスコープを用いても可能である。

【0043】さらにコントロール要素1は必ずしも操作手段およびマイクロホンを有していなくてよい。コントロール要素1が、例えばマイクロホンのみを有するならば、音声制御によってもコントローラの個々の作動モードへの切換が行える。

【0044】さらにコントローラに対する他の作動モードを設けることもできる。

【0045】その他の点ではシステム計算機2と可視化計算機4との間の分離は必ずしも必要ない。それどころか、計算機しか存在しないように、相応の計算能力を有する可視化計算機4が、システム計算機2の全ての機能を引き受けることもできる。

【図面の簡単な説明】

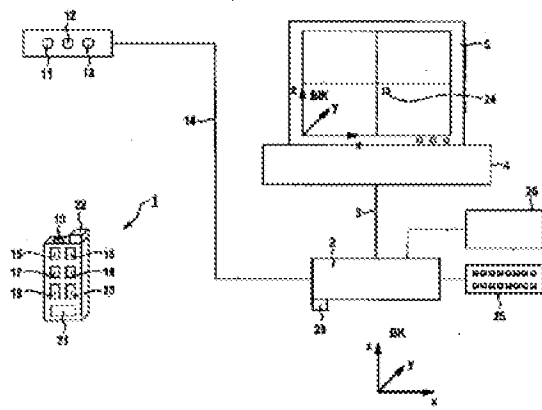
【図1】本発明によるコントローラを有する医学的作業場所の概要図。

【図2】表示画面上に指示される像セットを含んでいる対象物の3つの直交する二次元画像および三次元画像。

【符号の説明】

- 1 コントロール要素
- 2 システム計算機
- 3 通信線
- 4 可視化計算機
- 5 モニター
- 6～9 部分像
- 10 超音波送信装置
- 11～13 超音波受信器
- 14 導線
- 15～20 キー
- 21 マイクロホン
- 22 送信装置
- 23 受信装置
- 24 カーソル
- 25 キーボード
- 26 モニター
- BK 基準座標系
- BIK 像座標系
- B1～B3 像セット

【図1】



【図2】

